

( 1 ) 実施機関名：

( 独 ) 防災科学技術研究所

( 2 ) 研究課題(または観測項目)名：

高速剪断摩擦試験機を用いた断層摩擦の研究

( 3 ) 最も関連の深い建議の項目：

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

( 4 ) 地震発生・火山噴火素過程

ウ．摩擦・破壊現象の規模依存性

( 4 ) その他関連する建議の項目：

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

( 4 ) 地震発生・火山噴火素過程

ア．岩石の変形・破壊の物理的・化学的素過程

( 5 ) 本課題の 5 か年の到達目標：

地震予測に向けた地震発生の物理モデルの構築には、断層すべりを支配する岩石の破壊・摩擦現象の解明し、さらにそれらの現象を支配する構成則を確立する必要がある。しかし、自然断層内で起こる摩擦現象の理解は、いまだ十分に進んでいるとはいえない。そこで、本研究では、室内実験において、自然地震の発生時に近い条件下で断層すべり再現し、岩石摩擦に関わる断層内素過程の把握を目指す。特に、高速摩擦すべり時の断層の挙動を実験的アプローチにより理解することに重点を置く。

( 6 ) 本課題の 5 か年計画の概要：

平成 19 年度より防災科学技術研究所において運用開始したサーボ式高速剪断摩擦試験機を用いて以下の研究を行う。

- 1) 6 桁以上の幅広い速度レンジにおける断層すべりの摩擦特性を明らかにし、準静的な変形から地震すべりに至る断層運動を説明できるモデル構築のための室内実験データを取得する。
- 2) 地震すべりの際に断層面において生成される地震波動を、実験室環境において測定し、高周波波動生成と断層運動との関係を実験的アプローチにより明らかにする。

( 7 ) 平成 22 年度成果の概要：

サーボ式高速剪断摩擦試験機を用いた高速剪断摩擦実験において、時々刻々と変化するすべり面の状態をモニターすることが、高速摩擦を理解する上で重要である。高速すべりにおいては、ガウジの生成が摩擦強度の変化に大きな影響を与えており、すべり弱化の主なメカニズムとなっている。その物理メカニズムを解明するためには、すべり面で生成されるガウジ層生成過程に関する情報を得る必要があった。しかしながら、これまで、回転式高速摩擦試験機においては、高速回転する岩石試料にセンサーをつけて測定することは困難であったため、すべり面全体に働く巨視的な剪断応力しかモニターできなかった。そこで、サーボ式高速剪断摩擦試験機をもちいた実験において、高速剪断すべり中のすべり面の状況をモニターすることを可能にするため、回転側サンプルにつけたセンサーからの信号線

を取り出せるように、試験機の改造を行った。改造により、回転側サンプルから 10 芯の信号線を取り出すことができるようになり、実験中サンプルを跨いだ測定データを連続取得することが可能になった。改造によって、試験機の特性が変化していないことを確認した後、改造された試験機を用いて高速すべり中の透過弾性波の振幅の連続測定および電気伝導度の連続測定を行った。また、静止状態での透過弾性波振幅や電気伝導度の法線応力依存性を調査し、これらの物理量が断層面の摩擦強度を反映していることを確認した。データは、現在解析中であるが、静止状態と高速すべり状態では、透過波振幅や電気伝導度と摩擦係数との関係は異なっているようで、異なる物理モデルを構築する必要があるようである。この点に関しては、来年度にさらに詳しい検討を行う予定である。

( 8 ) 平成 22 年度の成果に関連の深いもので、平成 22 年度に公表された主な成果物(論文・報告書等) :

Fukuyama, E. and Mizoguchi, K., 2010, Constitutive parameters for earthquake rupture dynamics based on high-velocity friction tests with variable sliprate, Int. J. Fracture, vol.163, pp.15-26.

Mizoguchi, K. and Fukuyama, E., 2010, Laboratory measurements of rock friction at subseismic slip velocities, Int. J. Rock Mech. Min. Sci., vol.47, pp.1363-1371.

溝口一生、福山英一、廣瀬丈洋, 2010, 高速すべり時の断層から放射される振動波の広帯域解析, 日本地球惑星科学連合 2010 年大会予稿集 SSS020-P01.

山下太、福山英一、溝口一生、柳谷俊, 2010, 岩石の接触状態をモニターするための比抵抗測定システムの構築, 日本地震学会講演予稿集, P1\_33.

( 9 ) 平成 23 年度実施計画の概要 :

高速摩擦すべり実験中に得られた透過弾性波データや電気伝導度のデータを用いて、高速すべり中に形成されるガウジ層の性質を調べる。透過波や電気伝導度は、ガウジ層内でのガウジ粒子の接触状況を反映していると考えられ、これらの観測量と摩擦強度のデータを比較し、すべり開始時のすべり弱化作すべり停止前の速度弱化的摩擦の振る舞いとの関係を調べていく。

( 10 ) 実施機関の参加者氏名または部署等名 :

地震研究部

他機関との共同研究の有無 : 有

財団法人電力中央研究所

( 11 ) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名 : 防災科学技術研究所企画部広報普及課

電話 : 029-851-1611

e-mail : [toiawase@bosai.go.jp](mailto:toiawase@bosai.go.jp)

URL : <http://www.bosai.go.jp/index.html>